



Locket No.: KPO-0138 (80213-7138)

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

RECEIVED

OCT 27 2003

Inventor Patent Application of:

Hiroichi INADA et al.

Confirmation No.: 1046

Technology Center 2600

Application No.: 09/550,592

Group Art Unit: 2613

Filed: April 17, 2000

Examiner: Allen C. Wong

For: PROCESSING SYSTEM

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

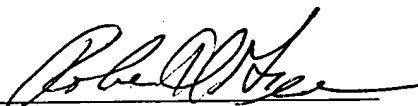
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign country on the dates indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	1999-111452	April 19, 1999

In support of this claim, a certified copy of said original foreign applications are filed herewith.

Dated: October 22, 2003

Respectfully submitted,

By 

Robert S. Green

Registration No.: 41,800

(202) 955-3750

Attorneys for Applicant

**RADER, FISHMAN & GRAUER PLLC**

Lion Building

1233 20th Street, N.W., Suite 501

Washington, D.C. 20036

Tel: (202) 955-3750

Fax: (202) 955-3751

Customer No. 23353

DC137079

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 4月19日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第111452号

願 人

Applicant(s):

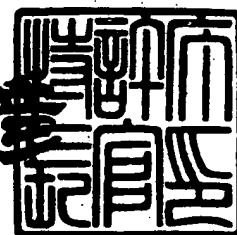
東京エレクトロン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 99A15

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

    【住所又は居所】 熊本県菊池郡菊陽町津久礼 2 6 5 5 番地 東京エレクト  
                                 ロン九州株式会社 熊本事業所内

    【氏名】 稲田 博一

【発明者】

    【住所又は居所】 熊本県菊池郡菊陽町津久礼 2 6 5 5 番地 東京エレクト  
                                 ロン九州株式会社 熊本事業所内

    【氏名】 上田 一成

【特許出願人】

    【識別番号】 000219967

    【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100104215

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大森 純一

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 069085

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9809566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に対して所定の処理を施す複数の処理ユニットと、少なくともこれら処理ユニット間で基板を搬送する搬送装置と、前記搬送装置に設けられ、前記処理ユニット内を撮像する撮像手段とを具備することを特徴とする処理システム。

【請求項 2】 前記処理ユニットには、前記撮像手段では撮像できない位置を撮像するための他の撮像手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の処理システム。

【請求項 3】 前記撮像手段は、少なくとも CCD カメラと、前記 CCD カメラを水平面上で回転する回転駆動機構とを具備することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の処理システム。

【請求項 4】 前記撮像手段は、少なくとも前記 CCD カメラ及び前記回転駆動機構を前記処理ユニットに対して進退駆動する進退駆動機構を更に具備することを特徴とする請求項 3 に記載の処理システム。

【請求項 5】 前記搬送装置は、基板を保持しつつ前記処理ユニットに対して進退自在な保持ピンと、前記保持ピンを昇降駆動する昇降駆動機構とを具備し、前記撮像手段は、前記保持ピンと共に前記昇降駆動機構により昇降駆動されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の処理システム。

【請求項 6】 前記撮像手段は、複数種類の撮像装置を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の処理システム。

【請求項 7】 前記撮像手段により前記処理ユニット内の所定の位置を所定の手順で撮像させるオートモードと手動走操作で前記撮像手段により前記処理ユニット内の所望の位置を撮像させるマニュアルモードとを具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちいずれか 1 項に記載の処理システム。

【請求項 8】 前記処理ユニットには、基板に対して液処理を施す液系処理ユニットと、基板に対して熱処理を施す熱系処理ユニットとがあり、

前記撮像手段は、前記液系処理ユニットに対しては処理プロセスを監視し、前記熱系処理ユニットに対しては基板の物理的な位置を監視するために用いられることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか 1 項に記載の処理システム。

【請求項 9】 前記液系処理ユニットに対する処理プロセスの監視は、前記撮像手段による基板表面の撮像結果に基づき液処理を監視する工程を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の処理システム。

【請求項 10】 前記液処理を監視する工程は、液処理された基板表面の色合いまたは色むらに基づき行われることを特徴とする請求項 9 に記載の処理システム。

【請求項 11】 前記処理ユニットは、基板の保持しつつ回転するスピンドルと、前記保持回転される基板のほぼ中心に処理液を供給するノズルとを有し

、  
前記撮像手段は、前記処理液が供給される基板表面を撮像し、

前記撮像手段による撮像結果に基づき処理液が基板のほぼ中心に供給されているか否かを監視することを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のうちいずれか 1 項に記載の処理システム。

【請求項 12】 前記処理ユニットは、基板の保持しつつ回転するスピンドルと、前記保持回転される基板のほぼ中心に処理液を供給するノズルとを有し

、  
前記撮像手段は、前記ノズルの先端を撮像し、

前記撮像手段による撮像結果に基づき前記ノズルの先端に液だれが発生しているか否かを監視することを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のうちいずれか 1 項に記載の処理システム。

【請求項 13】 前記処理ユニットは、基板の保持しつつ回転するスピンドルと、前記保持回転される基板のほぼ中心に処理液を供給するノズルとを有し

、  
前記撮像手段は、前記保持回転される基板に供給された処理液の伸展状態を監視するレーザ変位計を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のうちい

ずれか 1 項に記載の処理システム。

【請求項 1 4】 前記処理ユニットは、基板に対して加熱または冷却処理する処理板を有し、

前記撮像手段は、前記処理板上の基板を撮像し、

前記撮像手段による撮像結果に基づき、基板が前記処理板の所定の位置に載置されたか否かを監視することを特徴とする請求項 1 から請求項 1 3 のうちいずれか 1 項に記載の処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば半導体デバイス製造の技術分野に属し、特に基板を搬送する搬送装置にユニット監視用の撮像手段を備えた処理システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

半導体デバイスの製造におけるフォトリソ処理工程においては、例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）等の基板に対してレジスト液を供給してレジスト膜を形成し、所定のパターンを露光した後に、このウェハに対して現像液を供給して現像処理している。このような一連の処理を行うにあたっては、従来から塗布現像処理システムが使用されている。

【0 0 0 3】

この塗布現像処理システムには、ウェハの塗布現像処理に必要な一連の処理、例えばレジストの定着性を向上させるための疎水化処理（アドヒージョン処理）、レジスト液の塗布を行うレジスト塗布処理、レジスト液塗布後のウェハを加熱してレジスト膜を硬化させる加熱処理、露光後のウェハを所定の温度で加熱するための加熱処理、露光後のウェハに対して現像処理を施す現像処理等の各処理を個別に行う処理ユニットが備えられている。

【0 0 0 4】

これら処理ユニットにはそれぞれ監視すべき事項があり、従って多数のユニットを備えた塗布現像処理システム全体でみると監視項目が相当な数になる。例え

ば、スピンコート式のレジスト塗布ユニットや現像処理ユニットにおいては回転する基板の中心にレジスト液や現像液等の処理液が供給されているかどうかを監視する必要がある。また、その際に省レジや均一塗布等という観点から遠心力によって伸展する処理液の状態、特に伸展する液縁の広がり具合を監視する必要がある。更に、処理液を供給するためのノズルの先端に発生する液だれを監視する必要もある。また、加熱処理ユニットや冷却処理ユニットにおいては、ウェハが熱板や冷却板の所定の位置に載置されているかを監視する必要がある。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで、例えば各処理ユニットの監視が必要とされる位置にそれぞれＣＣＤカメラ等の撮像手段を設置し、その撮像結果に基づき上記の監視を行うことが考えられるが、監視すべき位置が多数に及ぶことからＣＣＤカメラ等の部品点数が非常に多くなる、という課題がある。また、各処理ユニットは小型・薄型化の要求が強いため、ＣＣＤカメラ等の撮像手段を設置するためのスペースが確保できないことがある、という課題がある。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明はかかる課題を解決するためになされたもので、部品手数を増大させることもなく、更には撮像手段を設置するためのスペースを考慮することもなく、処理ユニット内の必要な場所の監視が行える処理システムを提供することを目的としている。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため、本発明の処理システムは、基板に対して所定の処理を施す複数の処理ユニットと、少なくともこれら処理ユニット間で基板を搬送する搬送装置と、前記搬送装置に設けられ、前記処理ユニット内を撮像する撮像手段とを具備することを特徴とする。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明のかかる構成によれば、各処理ユニットに対してアクセスする搬送装置に処理ユニット内を撮像する撮像手段を設けたので、各処理ユニットの必要な場

所毎に監視のための撮像手段を設ける必要がなくなる。従って、部品手数を増大させることもなく、更には撮像手段を設置するためのスペースを考慮することもなく、処理ユニット内の必要な場所の監視が行える。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の一の形態によれば、前記処理ユニットには、前記撮像手段では撮像できない位置を撮像するための他の撮像手段が設けられていることを特徴とする。かかる構成によれば、搬送装置に設けられた撮像手段によって撮像できない場所、例えば搬送装置との基板を受け渡すための処理ユニットの開口部を塞ぐためのシャッターの内側を撮像し、監視することができるので、必要にして十分な監視を行うことができる。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の一の形態によれば、前記撮像手段は、少なくともＣＣＤカメラと、前記ＣＣＤカメラを水平面上で回動する回動駆動機構とを具備することを特徴とする。かかる構成によれば、処理ユニット内の水平面上を隈無く撮像し、監視することができる。

## 【 0 0 1 1 】

本発明の一の形態によれば、前記撮像手段は、少なくとも前記ＣＣＤカメラ及び前記回動駆動機構を前記処理ユニットに対して進退駆動する進退駆動機構を更に具備することを特徴とする。かかる構成によれば、処理ユニットの奥深い位置まで撮像し、監視することができるばかりか、例えば基板表面を走査しながら基板表面を撮像し、監視することができる。

## 【 0 0 1 2 】

本発明の一の形態によれば、前記搬送装置は、基板を保持しつつ前記処理ユニットに対して進退自在な保持ピンと、前記保持ピンを昇降駆動する昇降駆動機構とを具備し、前記撮像手段は、前記保持ピンと共に前記昇降駆動機構により昇降駆動されることを特徴とする。かかる構成によれば、処理ユニット内の上下部を隈無く撮像し、監視することができる。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の一の形態によれば、前記撮像手段は、複数種類の撮像装置を具備する



ことを特徴とする。かかる構成によれば、ユニット毎の撮像条件に応じて最適に撮像することができる。例えば、画像処理が必要な場合にはＣＣＤカメラを用い、表面高さ（表面状態）を検出したい場合にはレーザ変位計を用いることができる。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の一の形態によれば、前記撮像手段により前記処理ユニット内の所定の位置を所定の手順で撮像させるオートモードと手動走操作で前記撮像手段により前記処理ユニット内の所望の位置を撮像させるマニュアルモードとを具備することを特徴とする。かかる構成によれば、例えば事故が発生した場合にオートモードからマニュアルモードに切り替えて通常撮像しない位置まで撮像することができる。従って、より細かな監視を行うことができる。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の一の形態によれば、前記処理ユニットには、基板に対して液処理を施す液系処理ユニットと、基板に対して熱処理を施す熱系処理ユニットとがあり、前記撮像手段は、前記液系処理ユニットに対しては処理プロセスを監視し、前記熱系処理ユニットに対しては基板の物理的な位置を監視するために用いられることを特徴とする。かかる構成によれば、処理システム全般にわたり監視することが可能となる。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の一の形態によれば、前記液系処理ユニットに対する処理プロセスの監視は、前記撮像手段による基板表面の撮像結果に基づき液処理を監視する工程を含むことを特徴とする。また、本発明の一の形態によれば、前記液処理を監視する工程は、液処理された基板表面の色合いまたは色むらに基づき行われることを特徴とする。かかる監視結果に基づき例えば現像時間の管理等を行うことが可能となる。例えば現像処理が正確に行われた場合の基板表面の色合いのパターンを予め用意しておき、これと撮像結果とのパターンマッチングを現像時にリアルタイムで行いながらマッチングした時点で現像を停止することで、アクティブな現像時間の管理を行うことが可能となる。

## 【 0 0 1 7 】

本発明の一の形態によれば、前記処理ユニットは、基板の保持しつつ回転するスピンチャックと、前記保持回転される基板のほぼ中心に処理液を供給するノズルとを有し、前記撮像手段は、前記処理液が供給される基板表面を撮像し、前記撮像手段による撮像結果に基づき処理液が基板のほぼ中心に供給されているか否かを監視することを特徴とする。また、本発明の一の形態によれば、前記処理ユニットは、基板の保持しつつ回転するスピンチャックと、前記保持回転される基板のほぼ中心に処理液を供給するノズルとを有し、前記撮像手段は、前記ノズルの先端を撮像し、前記撮像手段による撮像結果に基づき前記ノズルの先端に液だれが発生しているか否かを監視することを特徴とする。更に、本発明の一の形態によれば、前記処理ユニットは、基板の保持しつつ回転するスピンチャックと、前記保持回転される基板のほぼ中心に処理液を供給するノズルとを有し、前記撮像手段は、前記保持回転される基板に供給された処理液の伸展状態を監視するレーザ変位計を有することを特徴とする。また、本発明の一の形態によれば、前記処理ユニットは、基板に対して加熱または冷却処理する処理板を有し、前記撮像手段は、前記処理板上の基板を撮像し、前記撮像手段による撮像結果に基づき、基板が前記処理板の所定の位置に載置されたか否かを監視することを特徴とする。かかる構成により、部品手数を増大させることもなく、更には撮像手段を設置するためのスペースを考慮することもなく、処理ユニット内の必要な場所の監視が行える。

【 0 0 1 8 】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。図 1 ～ 図 3 は実施の形態にかかる塗布現像処理システムの外観を示し、図 1 は平面から、図 2、図 3 は側面から見た様子を各々示している。

【 0 0 1 9 】

この塗布現像処理システム 1 は、例えば 2 5 枚のウェハ W をカセット単位で外部から塗布現像処理システム 1 に対して搬入出したり、カセット C に対してウェハ W を搬入出するためのカセットステーション 2 と、塗布現像処理工程の中でウェハ W に対して所定の処理を施す枚葉式の各種処理ユニットを多段配置してなる

処理ステーション 3 と、この処理ステーション 3 に隣接して設けられる露光装置 4 との間でウェハ W の受け渡しをするためのインターフェイス部 5 とを一体に接続した構成を有している。

#### 【0020】

カセットステーション 2 では、カセット載置台 1 0 上の位置決め突起 1 0 a の位置に、複数のカセット C がウェハ W の出入口を処理ステーション 3 側に向けて X 方向（図 1 中の上下方向）に沿って一列に載置自在である。そして、このカセット C の配列方向（X 方向）及びカセット C に収容されたウェハ W の配列方向（Z 方向；垂直方向）に移動可能なウェハ搬送体 1 1 が搬送路 1 2 に沿って移動自在であり、各カセット C に対して選択的にアクセスできるようになっている。

#### 【0021】

このウェハ搬送体 1 1 は  $\theta$  方向にも回転自在に構成されており、後述する第 1 冷却処理ユニット群 7 0 の多段ユニット部に属するエクステンションユニット 7 4 や第 1 加熱処理ユニット群 9 0 に属するアライメントユニット 9 2 に対してアクセスできるように構成されている。

#### 【0022】

処理ステーション 3 では、正面側にレジスト塗布ユニット群 2 0 が、背面側に現像処理ユニット群 3 0 がそれぞれ配置されている。正面側に現像処理ユニット群 3 0 を、背面側にレジスト塗布ユニット群 2 0 をそれぞれ配置しても勿論構わない。

#### 【0023】

レジスト塗布ユニット群 2 0 は図 2 及び図 3 に示すように、カップ C P 内でウェハ W をスピチャックに載せてレジスト液を塗布して、該ウェハ W に対してレジスト塗布処理を施すレジスト塗布ユニット 2 1、2 2 が並列配置され、さらにこれら各レジスト塗布ユニット 2 1、2 2 の上段にはレジスト塗布ユニット 2 3、2 4 が積み重ねられて構成されている。

#### 【0024】

現像処理ユニット群 3 0 は、カップ C P 内でウェハ W をスピチャックに載せて現像液を供給して、該ウェハ W に対して現像処理を施す現像処理ユニット 3 1

、32が並列配置され、さらにこれら各現像処理ユニット31、32の上段には現像処理ユニット33、34が積み重ねられて構成されている。

【0025】

処理ステーション3の中心部には、ウェハWを載置自在な受け渡し台40が備えられている。

【0026】

この受け渡し台40を挟んで上記レジスト処理ユニット群20と現像処理ユニット群30とは相対向しており、レジスト処理処置群20と受け渡し台40との間には第1搬送装置50が、現像処理ユニット群30と受け渡し台40との間には第2搬送装置60がそれぞれ装備されている。

【0027】

第1搬送装置50と第2搬送装置60とは基本的に同一の構成を有しており、第1搬送装置50の構成を図4に基づいて説明すると、第1搬送装置50は、上端及び下端で相互に接続され対向する一体の壁部51、52からなる筒状支持体53の内側に、上下方向（Z方向）に昇降自在なウェハ搬送手段54を備えている。筒状支持体53はモータ55の回転軸に接続されており、このモータ55の回転駆動力で、前記回転軸を中心としてウェハ搬送手段54と共に一体に回転する。従って、ウェハ搬送手段54はθ方向に回転自在となっている。

【0028】

ウェハ搬送手段54の搬送基台56上には、図5にも示すように、ウェハWを保持する2本のピンセット57、58が上下に備えられている。各ピンセット57、58は基本的に同一の構成を有しており、筒状支持体53の両壁部51、52間の側面開口部を通過自在な形態及び大きさを有している。また、各ピンセット57、58は搬送基台56に内蔵されたモータ（図示せず）により前後方向の移動が自在となっている。更に、これらピンセット57、58の上にはCCDカメラ支持部材59が備えられている。このCCDカメラ支持部材59は搬送基台56に内蔵されたモータ（図示せず）により前後方向の移動が自在となっている。また、CCDカメラ支持部材59の先端上部には水平方向を撮像するCCDカメラ61が備えられ、先端下部には下方向の高低変位を検出するレーザ変位計6

2が搭載されている（第2搬送装置60には不搭載）。CCDカメラ61はCCDカメラ支持部材59に内蔵されたモータ（図示せず）によりθ方向に回転自在となっている。なお、このようなCCDカメラ61やレーザ変位計62は特別の支持部材に設けることなくピンセット57、58と一体化しても構わない。

【0029】

図6に示すようにCCDカメラ61及びレーザ変位計62による撮像結果は制御部63に送られる。制御部63には表示部64及びキーボード等の入力部65が接続されている。制御部63はCCDカメラ61等の動作を制御してこれらの撮像結果に基づき所定の監視を行い、その監視結果は表示部64に表示される。なお、監視結果を音により報知してもよいし、LAN接続されたホスト側に通報して集中管理するようにしても構わない。また、このような監視には、CCDカメラ61を使って処理ユニット内の所定の位置を所定の手順で撮像させるオートモードの他、入力部65での手動走操作でCCDカメラ61により処理ユニット内の所望の位置を撮像させるマニュアルモードがある。

【0030】

図7は上述したレジスト塗布ユニット21～24の概略的構成を示す図である。

図7に示すように、これらユニットのほぼ中央部にはカップCPが配置され、カップCP内にはウェハWを回転可能保持するスピンチャック140が配置されている。スピンチャック140の上部にはレジスト液（或いはシンナ）をウェハWに対して供給するためのノズル141が配置されている。スピンチャック140は昇降自在とされている。また、ノズル141は図示を省略した支持部材の先端に設けされており、この支持部材の基部が回転することによってカップCPの外側にある待避位置66まで移動するようになっている。

【0031】

そして、図8に示すようにノズル141が待避位置に移動し、スピンチャック140が昇降した状態で第1搬送装置50のピンセット58からスピンチャック140上にウェハWが受け渡される。

【0032】

次に、図 9 に示すように第 1 搬送装置 5 0 のピンセット 5 8 が待避し、スピinchャック 1 4 0 が下降し、ノズル 1 4 1 がウェハ W 上の中心に移動すると共に第 1 搬送装置 5 0 の CCD カメラ 6 1 がノズル 1 4 1 に近接してノズル 1 4 1 の先端を撮像する。制御部 6 3 はこの撮像結果に基づき図 1 0 に示すようにノズル 1 4 1 の先端にレジスト液の液だれ 6 7 が発生していないかを確認する。例えば制御部 6 3 は図 1 0 に示したような画面を検出した場合には表示部 6 4 にその旨を表示したり、或いは処理ユニットの動作を停止する。

#### 【 0 0 3 3 】

次に、図 1 1 に示すように CCD カメラ 6 1 が下降すると共に、スピinchャック 1 4 0 が回転し、ノズル 1 4 1 の先端からウェハ W の表面へのレジスト液の供給が開始される。CCD カメラ 6 1 はウェハ W の表面にレジスト液が供給される状態を撮像する。制御部 6 3 はこの撮像結果に基づき図 1 2 に示すようにレジスト液がウェハ W の中心 C に供給されているか否かを確認する。例えば制御部 6 3 は図 1 2 に示したような画面を検出した場合には表示部 6 4 にその旨を表示したり、或いはレジスト液がウェハ W の中心に供給されるようにノズル 1 4 1 を移動する。

#### 【 0 0 3 4 】

次に、図 1 3 に示すように CCD カメラ 6 1 と共にレーザ変位計 6 2 がウェハ W の外周方向へ移動する。この移動速度はレジスト液がウェハ W 上を遠心力により伸展する速度にほぼ同期させる。これにより、レーザ変位計 6 2 は伸展するレジスト液の縁の広がり具合を撮像する。なお、このように同期移動させるのではなく、レーザ変位計を予め所定の位置に配置しておき、液の到達時間や膜厚等を監視してもよい。制御部 6 3 はこの撮像結果に基づき図 1 4 に示すようにウェハ W を伸展するレジスト液の縁にギザギザ 6 8 が現れたような場合にはスピinchャック 1 4 0 の回転数を制御したり、レジスト液の吐出量や吐出圧、到達時間、膜厚等を制御する。これにより省レジスト液や均一塗布が実現される。

#### 【 0 0 3 5 】

そして、レジスト液の供給が終了すると、スピinchャック 1 4 0 の回転が停止し、ノズル 1 4 1 が待避位置に移動し、スピinchャック 1 4 0 が上昇し、スピinchャ

チャック 1 4 0 から第 1 搬送装置 5 0 のピンセット 5 8 へウェハ W が受け渡される。

【 0 0 3 6 】

なお、現像処理ユニット 3 1 ～ 3 4 についても図 7 に示したものとほぼ同様の構成であるので説明は省略するが、現像処理ユニット 3 1 ～ 3 4 においても CCD カメラ 6 1 を使った監視を行うことが可能である。例えば、現像処理工程においては、ウェハ W 表面は現像の進行に従って色合いまたは色むらが変化する。そこで、例えば最適に現像された際のウェハ W 表面の色合いまたは色むらを予め記憶しておき、現像時に CCD カメラ 6 1 によりウェハ W 表面を撮像し、その撮像結果が予め記憶してあるウェハ W 表面の色合いまたは色むらとマッチングしたときに現像処理を停止するようにすれば、最適な現像が行える。或いはウェハ W 表面の色合いまたは色むらにある種の異常が発見されたらその旨を報知するように構成してもよい。

【 0 0 3 7 】

図 1 5 は上記のプリベーキングユニット 9 4、9 5、1 0 1、1 0 2、ポストベーキングユニット 9 6、9 7、9 8、1 0 5、1 0 6、1 0 7 の概略図である。

【 0 0 3 8 】

図 1 5 に示すように、筐体 2 0 1 のほぼ中央にはウェハ W に対して加熱処理を施すためのホットプレート 2 0 2 が配置されている。このホットプレート 2 0 2 上にはホットプレート 2 0 2 上でウェハ W を浮かせて保持するためのプロキシミティピン 2 0 3 が配置され、更にホットプレート 2 0 2 上のほぼ中央のウェハ載置位置 2 0 5 に向けて傾斜面 2 0 6 を有する複数のガイド 2 0 7 がウェハ載置位置 2 0 5 を取り囲むように設けられている。

【 0 0 3 9 】

また、筐体 2 0 1 には搬送装置 5 0、6 0 との間でウェハ W の受け渡しを行うための開口部 2 0 8 が設けられている。この開口部 2 0 8 は窓部材 2 0 9 により開閉自在とされて、搬送装置 5 0、6 0 との間でウェハ W の受け渡す際には開口部 2 0 8 は開き、ユニット内でウェハ W を加熱処理する際には開口部 2 0 8 が窓

部材 2 0 9 によって閉じるように構成されている。

【 0 0 4 0 】

更に、このユニットには、搬送装置 5 0、6 0 との間でウェハ W の受け渡しを行うための昇降ピン（図示を省略）がホットプレート 2 0 2 表面から出沒可能に配置されている。そして、昇降ピンがホットプレート 2 0 2 表面から突き出た状態で搬送装置からウェハ W を受け取って下降し、ホットプレート 2 0 2 表面から没入する。これにより、ウェハ W はホットプレート 2 0 2 表面上に載置されるようになっている。

【 0 0 4 1 】

また、このユニット内には、他の撮像手段としての CCD カメラ 2 1 0 が所定の位置に配置されている。この CCD カメラ 2 1 0 は後述する搬送装置 5 0 の CCD カメラ 6 1 によっては撮像できない部分、例えば窓部材 2 0 9 の内側を撮像するものである。これによりユニット内を隈無く撮像して監視することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

ここで、搬送装置 5 0 の CCD カメラ 6 1 はホットプレート 2 0 2 上に載置されているウェハ W を撮像する。制御部 6 3 はこの撮像結果に基づき図 1 6 に示すように搬送ミス等によりウェハ W がガイド 2 0 7 の上に乗り上げてしまったことを検出すると、表示部 6 4 にその旨を表示したり、或いは昇降ピン（図示を省略）を昇降させてウェハ W の再度の位置合わせを行わせる。これによりウェハ W の熱処理を正確に行うことができる。

【 0 0 4 3 】

なお、クーリングユニットについても上記の加熱系のユニットとほぼ同様の構成であり、同様の監視を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

次に、このように構成された塗布現像処理システム 1 の動作について説明する。

まずカセットステーション 2 においてウェハ搬送体 1 1 がカセット C にアクセスして未処理のウェハ W を 1 枚取り出す。次いで、このウェハ W はウェハ搬送体



1 1 により第 1 加熱処理ユニット群 9 0 のアライメントユニット 9 2 に搬送される。アライメントユニット 9 2 で位置合わせを終了したウェハ W は、第 2 搬送装置 6 0 に装備された下側のピンセット 5 8 に保持された状態で、同じ第 1 加熱処理ユニット群 9 0 に属するアドヒージョンユニット 9 1 に搬送される。次いで、この疎水化处理終了後、ウェハ W は第 2 搬送装置 6 0 のピンセット 5 8 に保持された状態で、受け渡し台 4 0 に搬送される。

## 【0 0 4 5】

次いで、ウェハ W は第 1 搬送装置 5 0 に装備された下側のピンセット 5 8 に保持されて、受け渡し台 4 0 から第 1 冷却処理ユニット群 7 0 に搬送され、第 1 冷却処理ユニット群 7 0 の例えばクーリングユニット 7 2 に搬入される。

## 【0 0 4 6】

そして、クーリングユニット 7 2 で所定の冷却処理が終了したウェハ W は、第 1 搬送装置 5 0 のピンセット 5 8 に保持された状態で、レジスト塗布ユニット群 2 0 に搬送される。

## 【0 0 4 7】

レジスト塗布ユニット群 2 0 に搬送されたウェハ W は、例えばレジスト塗布ユニット 2 1 に搬入され、レジスト膜が形成される。そして、レジスト膜が形成されたウェハ W は、その後第 1 搬送装置 5 0 の上側のピンセット 5 7 に保持された状態で、受け渡し台 4 0 に搬送される。

## 【0 0 4 8】

受け渡し台 4 0 に搬送されたウェハ W は、第 2 搬送装置 6 0 のピンセット 5 8 に保持され、今度は第 2 加熱処理ユニット群 1 0 0 に搬送される。そして第 2 加熱処理ユニット群 1 0 0 に属する、例えばプリベーキングユニット 1 0 1 に搬入されて所定の加熱処理が施される。

## 【0 0 4 9】

かかる加熱処理終了後のウェハ W は第 2 搬送装置のピンセット 5 8 に保持された状態で、第 2 冷却処理ユニット群 8 0 に搬送される。そして、第 2 冷却処理ユニット群 8 0 の例えばクーリングユニット 8 5 に搬入されて、冷却処理が施される。クーリングユニット 8 5 で冷却処理が終了したウェハ W は、その後エクステ

ンションユニット 8 4 に搬入されて、その場で待機する。

【 0 0 5 0 】

次いで、ウェハ W はウェハ搬送体 1 1 0 によってエクステンションユニット 8 4 から搬出され、周辺露光装置 1 1 2 に搬送される。そして、周辺露光装置 1 1 2 で周辺部の不要なレジスト膜が除去されたウェハ W は露光装置 4 に搬送されて、所定の露光処理が施される。

【 0 0 5 1 】

露光装置 4 でパターンが露光されたウェハ W は、ウェハ搬送体 1 1 0 で第 2 加熱処理ユニット群 1 0 0 に搬送され、例えばポストエクスポージャベーキングユニット 1 0 3 に搬入される。かかる露光処理後の加熱処理が終了したウェハ W は第 2 搬送装置 6 0 のピンセット 5 8 に保持されて、第 2 冷却処理ユニット群 8 0 の例えばクーリングユニット 8 1 に搬入される。

【 0 0 5 2 】

このクーリングユニット 8 1 で所定の冷却処理が終了したウェハ W は、第 1 搬送装置 5 0 のピンセット 5 8 に保持されて、受け渡し台 4 0 に搬送される。その後、ウェハ W はピンセット 5 8 に保持された状態で受け渡し台 4 0 から現像処理ユニット群 3 0 に搬送されると共に、例えば現像処理ユニット 3 1 に搬入されて所定の現像処理が施される。

【 0 0 5 3 】

かかる現像処理が終了したウェハ W は、第 2 搬送装置 6 0 のピンセット 5 7 に保持された状態で第 2 加熱処理ユニット群 1 0 0 に搬送される。そして、第 2 加熱処理ユニット群 1 0 0 に属する、例えばポストベーキングユニット 1 0 5 に搬入されて現像処理後の加熱処理が施される。

【 0 0 5 4 】

ポストベーキングユニット 1 0 5 における加熱処理が終了したウェハ W は、第 2 搬送装置 6 0 のピンセット 5 7 に保持された状態で受け渡し台 4 0 に搬送される。

【 0 0 5 5 】

受け渡し台 4 0 に搬送されたウェハ W は、その後第 1 搬送装置 5 0 のピンセッ

ト 5 8 に保持されて第 1 冷却処理ユニット群 7 0 に搬送され、第 1 冷却処理ユニット群 7 0 に属する例えばクーリングユニット 7 1 に搬入される。このクーリングユニット 7 1 で所定温度まで積極的に冷却処理されたウェハ W は、その後エクステンションユニット 7 4 に搬入されてその場で待機する。そして、エクステンションユニット 7 4 からウェハ搬送体 1 1 で搬出され、カセット載置台 1 0 上のカセット C に収納される。こうして、ウェハ W に対する一連の塗布現像処理が終了する。

#### 【 0 0 5 6 】

そして、本実施形態では以上の一連の動作において搬送装置 5 0、6 0 における CCD カメラ 6 1 及びレーザ変位計 6 2 が各ユニット毎に上述した監視を行うものである。従って、各ユニット毎にこのような撮像手段を設ける必要がなくなるので、部品点数の削減及び処理ユニットの小型薄型化が可能となる。

#### 【 0 0 5 7 】

なお、本発明は、上述した実施形態には限定されない。

例えば、搬送装置 5 0、6 0 に CCD カメラ 6 1 及びレーザ変位計 6 2 の他に他の撮像手段を搭載させるようにしてもよく、更にランプ等の照明手段を搭載するようにしても構わない。

#### 【 0 0 5 8 】

また、レジスト塗布ユニットや現像処理ユニット内にも専用の撮像手段を配置してもよい。これにより、これら液処理系のユニットについても限無く撮像して監視が行えるようになる。

#### 【 0 0 5 9 】

更に、基板にはウェハ W を使用する例を挙げて説明したが、本発明はかかる例には限定されず、例えば LCD 基板を使用する場合においても適用することが可能である。

#### 【 0 0 6 0 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、各処理ユニットに対してアクセスする搬送装置に処理ユニット内を撮像する撮像手段を設けたので、各処理ユニットの

必要な場所毎に監視のための撮像手段を設ける必要がなくなる。従って、部品手数を増大させることもなく、更には撮像手段を設置するためのスペースを考慮することもなく、処理ユニット内の必要な場所の監視が行える。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態における塗布現像処理システムの構成を示す平面図である。

【図 2】

図 1 に示した塗布現像処理システムの左側面図である。

【図 3】

図 1 に示した塗布現像処理システムの右側面図である。

【図 4】

図 1 に示した搬送装置の斜視図である。

【図 5】

図 5 に示した搬送装置におけるウェハ搬送手段の側面図である。

【図 6】

図 1 に示した塗布現像処理システムにおける制御系を示すブロック図である。

【図 7】

図 1 に示した塗布現像処理システムにおけるレジスト塗布ユニットの概略的構成を示す図である。

【図 8】

図 7 に示したレジスト塗布ユニットの動作説明図（その 1）である。

【図 9】

図 7 に示したレジスト塗布ユニットの動作説明図（その 2）である。

【図 1 0】

図 7 に示したレジスト塗布ユニットにおける監視例の説明図（その 1）である。

【図 1 1】

図 7 に示したレジスト塗布ユニットの動作説明図（その 3）である。

【図 1 2】

図 7 に示したレジスト塗布ユニットにおける監視例の説明図（その 2）である。

【図 1 3】

図 7 に示したレジスト塗布ユニットの動作説明図（その 4）である。

【図 1 4】

図 7 に示したレジスト塗布ユニットにおける監視例の説明図（その 3）である。

【図 1 5】

図 1 に示した塗布現像処理システムにおけるプリベーキングユニット及びポストベーキングユニットの概略構成を示す図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示したプリベーキングユニット及びポストベーキングユニットにおける監視例の説明図である。

【符号の説明】

2 1 ～ 2 4      レジスト塗布ユニット

9 4、9 5、1 0 1、1 0 2      プリベーキングユニット

9 6、9 7、1 0 5 ～ 1 0 7      ポストベーキングユニット

5 0、6 0      搬送装置

5 7、5 8      ピンセット

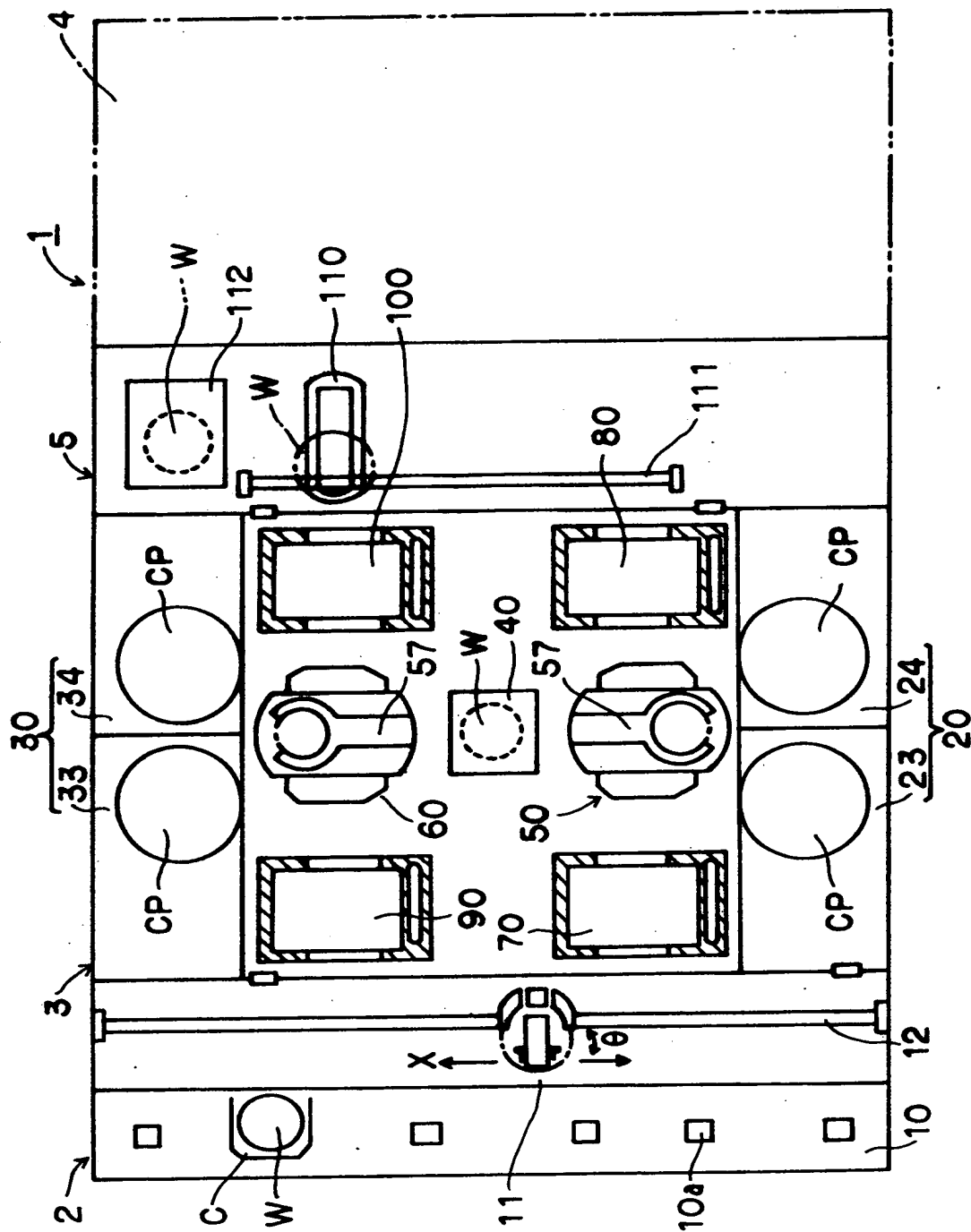
6 1      CCDカメラ

6 2      レーザ変位計

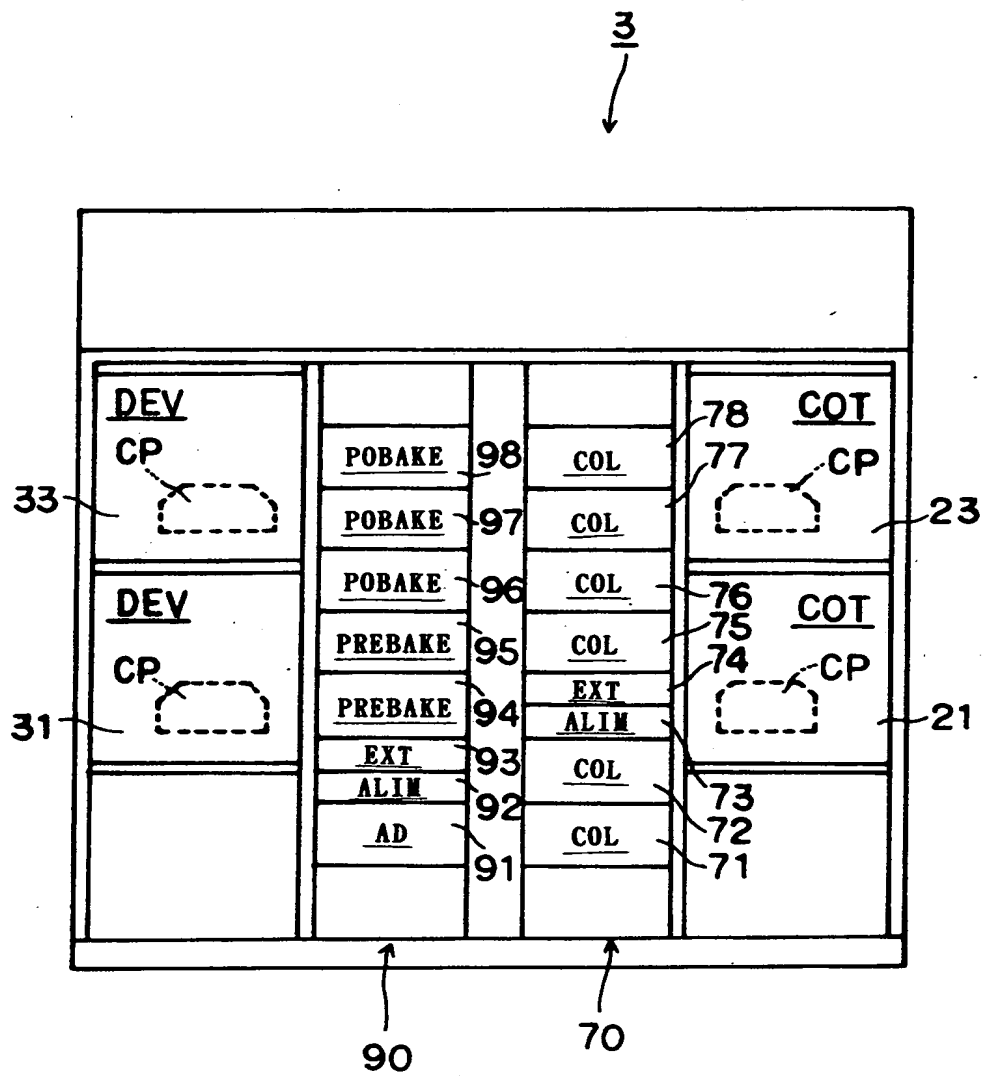
W      ウェハ

【書類名】 図面

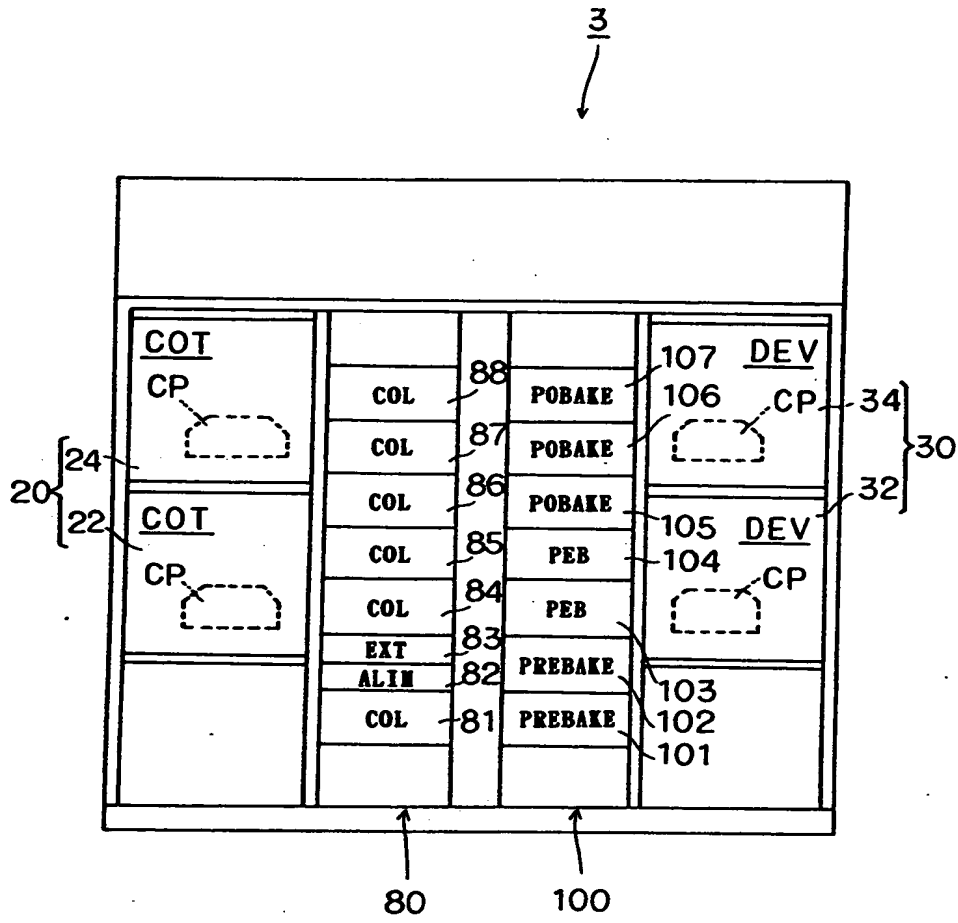
【図 1】



【図 2】

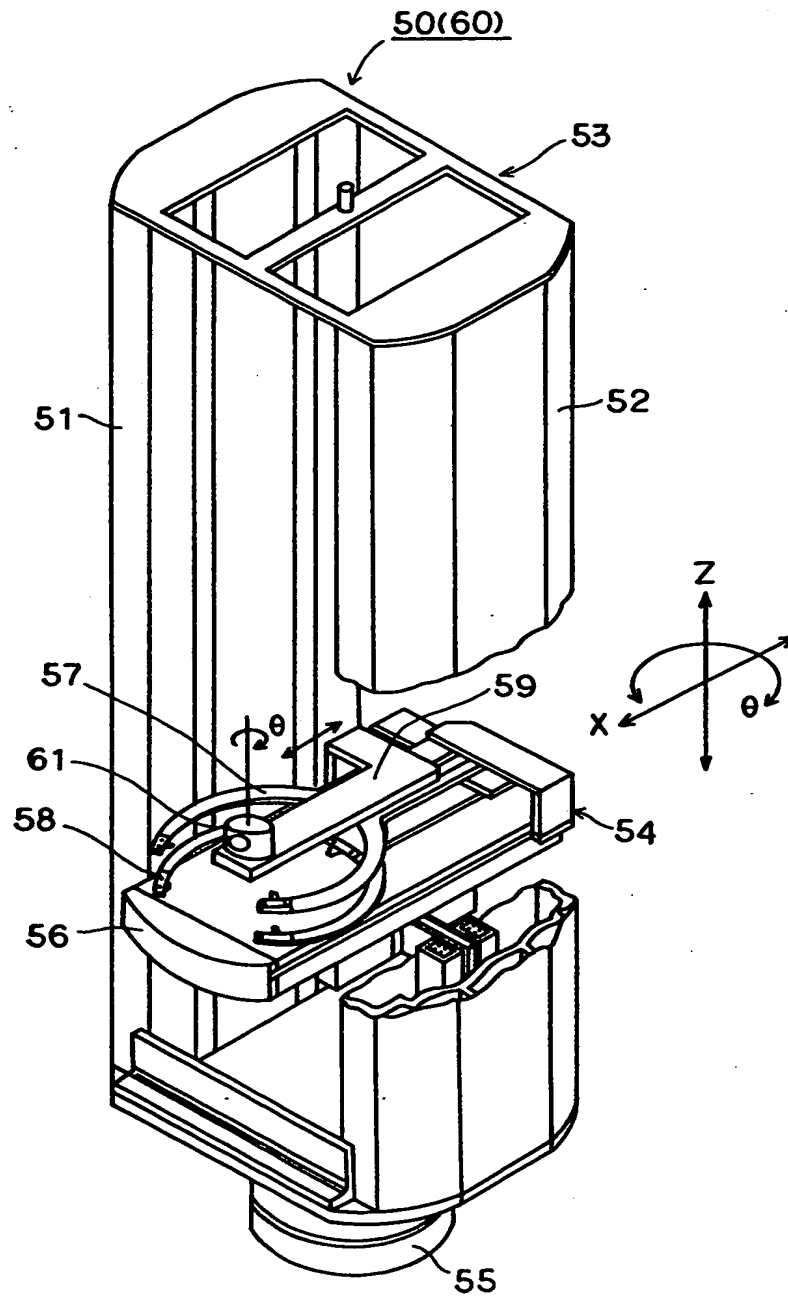


【図 3】

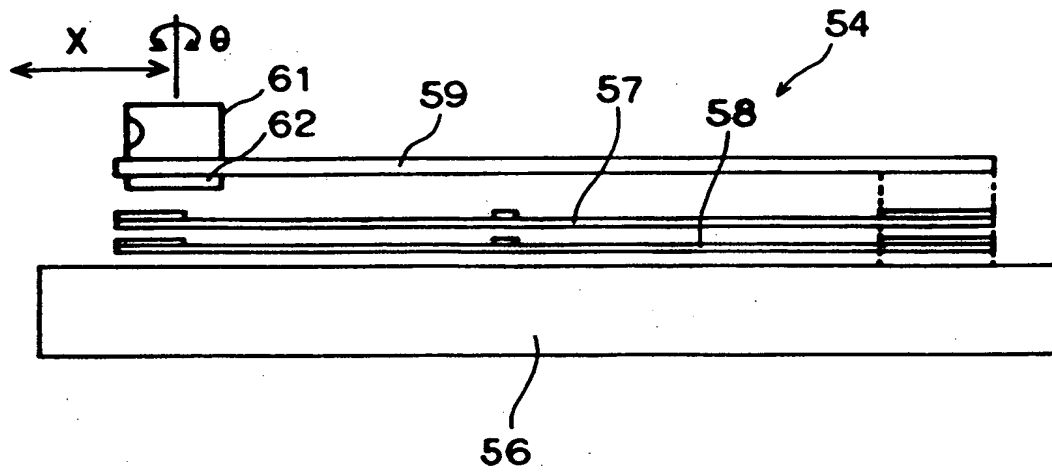




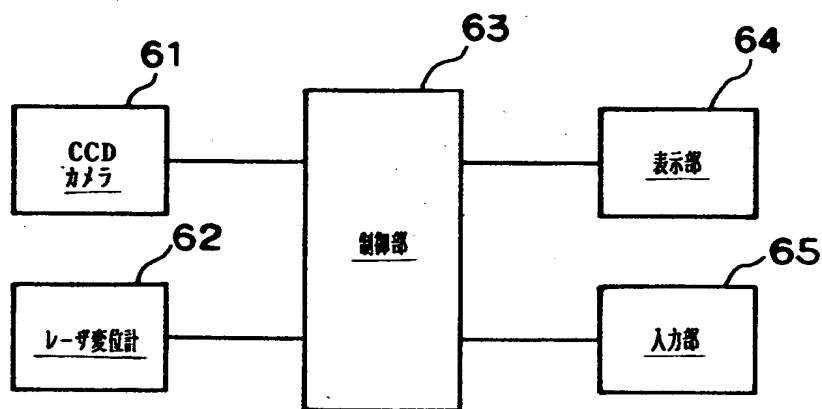
【図4】



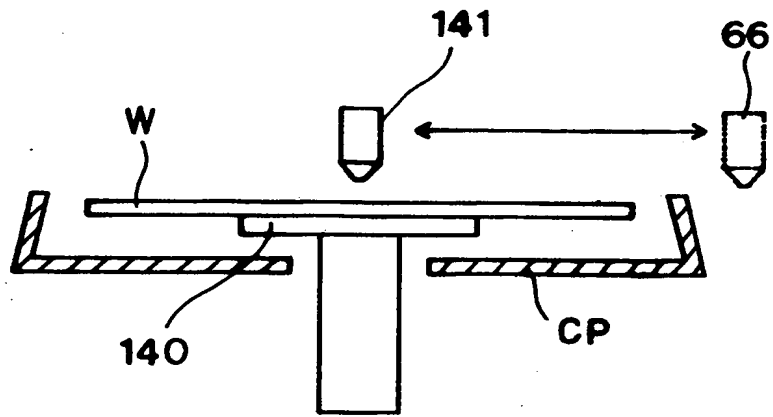
【図 5】



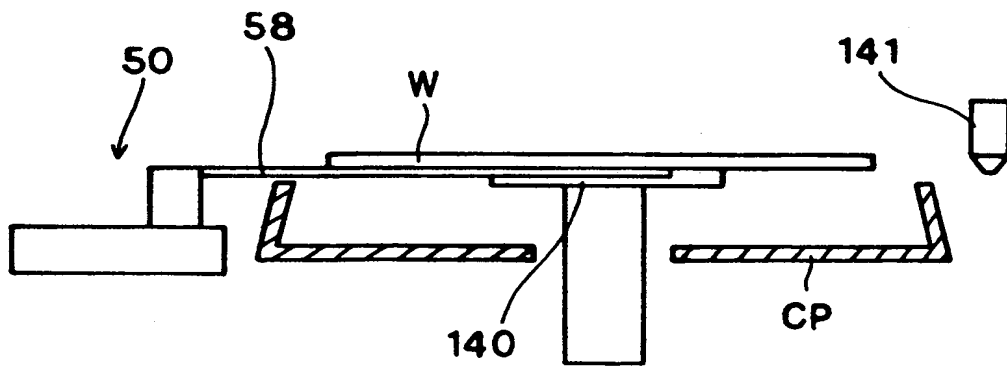
【図 6】



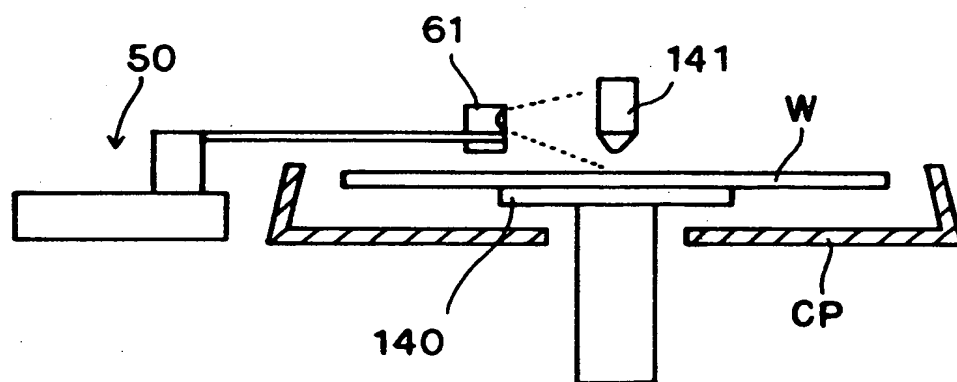
【図 7】



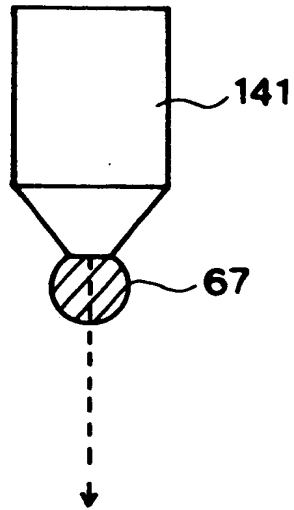
【図 8】



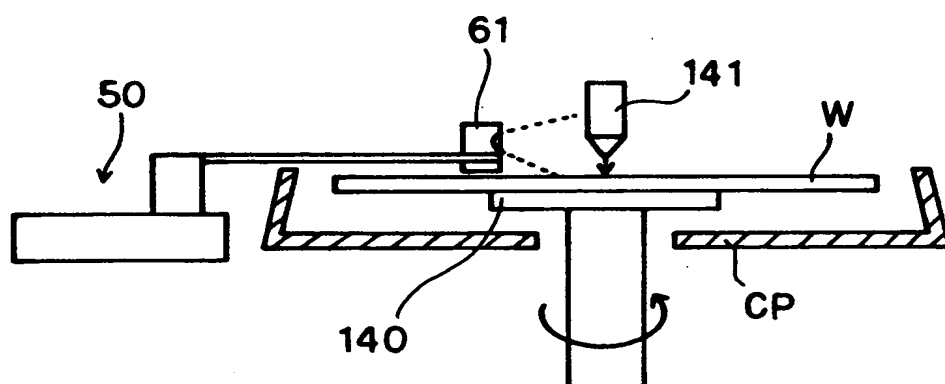
【図9】



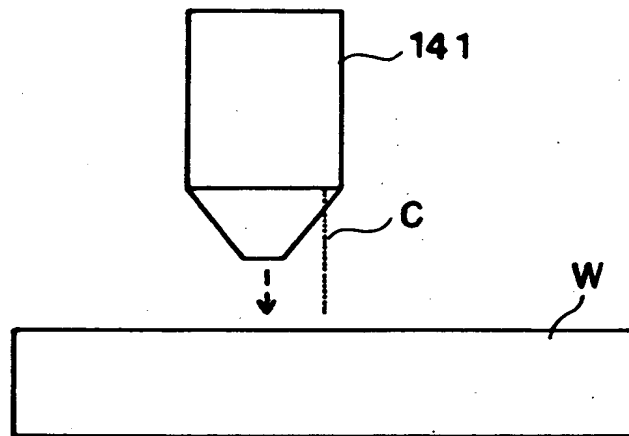
【図 1 0】



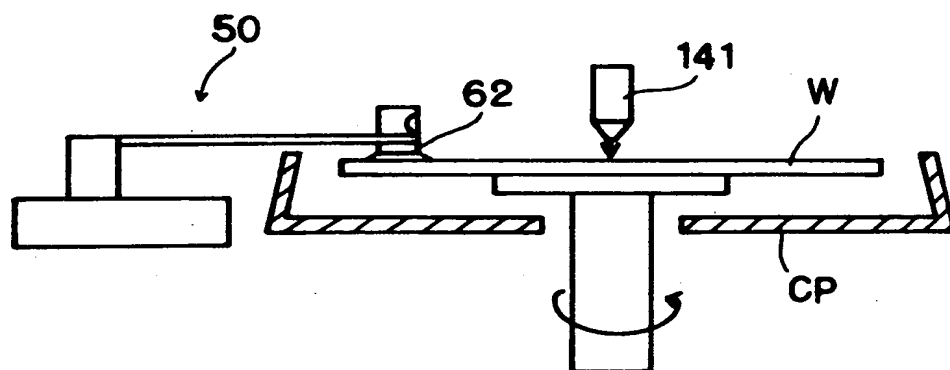
【図 11】



【図 1 2】

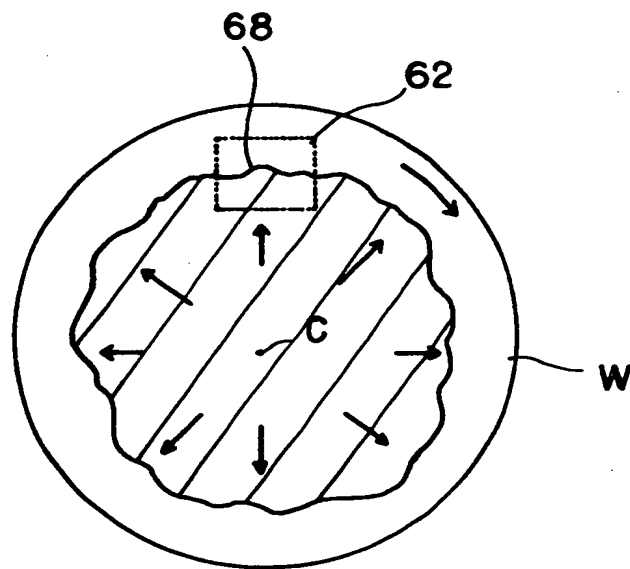


【図 1 3】

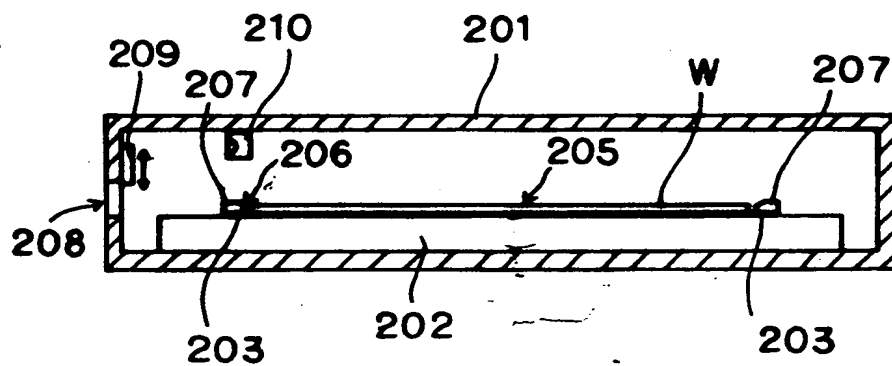




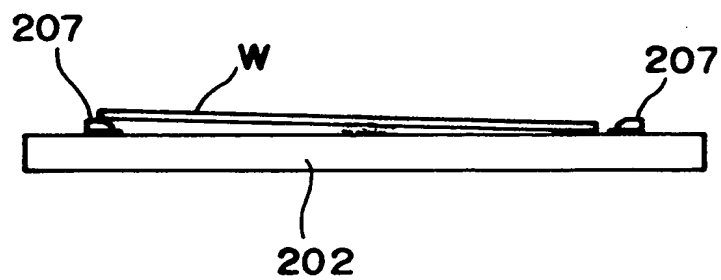
【図 14】



【図 15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品手数を増大させることもなく、更には撮像手段を設置するためのスペースを考慮することもなく、処理ユニット内の必要な場所の監視が行える処理システムの提供。

【解決手段】 処理ユニット間でウェハWを搬送する搬送装置50、60に撮像手段としてのCCDカメラ61及びレーザ変位計62を設ける。搬送装置50、60はCCDカメラ61及びレーザ変位計62で各処理ユニット毎に所定の撮像を行い、処理ユニット内の必要な場所の監視を行う。

【選択図】 図5

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第111452号
受付番号	59900373351
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成11年 4月21日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 4月19日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日 1994年 9月 5日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区赤坂5丁目3番6号  
氏 名 東京エレクトロン株式会社